



## Praca pogładowa

### *Patofizjologia i postępowanie przedszpitalne w ranach postrzałowych*

Autor: Weronika Kamińska

Promotor: prof. nadzw. dr hab. n. med. Antoniego Cienciąła

#### INFORMACJE O ARTYKULE:

##### Historia:

Data akceptacji Promotora:

Data recenzji:

Data publikacji:

##### Słowa kluczowe:

Postrzał

Rana postrzałowa

Postępowanie przedszpitalne

Uraz

#### STRESZCZENIE:

Problematyka ran postrzałowych, postępowania z rannym w ten sposób pacjentem nie jest często poruszana ze względu na to, że obecnie w naszym kraju nie zdarza się to często. Każdy ratownik powinien znać bynajmniej podstawowe informacje na ten temat, w przypadku gdyby musiał się z taką sytuacją zmierzyć. W niniejszej pracy zamierzam przedstawić podstawowe informacje o broni palnej i nabojach w niej stosowanych, zobrazować w prosty sposób patofizjologię rany postrzałowej, oraz omówić najczęściej spotykane obrażenia wywołane postrzałami, ich charakterystykę i postępowanie przedszpitalne w takich sytuacjach.

## 1. Wstęp

Rany postrzałowe to specyficzne i rzadko występujące obrażenia w warunkach cywilnych. Nie znaczy to jednak, że niemożliwe do spotkania. W naszym kraju nie ma bynajmniej póki co konfliktów zbrojnych, samo posiadanie broni dla zwykłego obywatela, który nie ma na nią pozwolenia jest praktycznie nielegalne, a handel bronią palną jest kontrolowany, przez co problem ze strzelaninami, a co za tym idzie z samymi obrażeniami wywołanymi postrzałami jest niecodzienny. Nie wyklucza to jednak sytuacji szczególnych, w których do takich zdarzeń może dojść. Poprzez np. nielegalnie zdobytą broń na czarnym rynku, wykorzystaną nieodpowiednio przez nieupoważnione do tego osoby, próby samobójcze, interwencje policji i służb specjalnych, wymagające użycia broni itp.

Ze względu na rzadką częstotliwość występowania strzelanin w Polsce, tematyka obrażeń wywołanych postrzałami nie jest często poruszana i de facto nie przygotowuje się ratowników medycznych pod kątem tegoż problemu. ( Z wyjątkiem specjalnych kursów taktyki czerwonej itp., zbliżonych z tematyką pola

walki, które są nieobowiązkowe, dobrowolne i najczęściej odpłatne ). Nie każdy ratownik medyczny uczestniczy w owych dodatkowych kursach, co nie zmienia faktu, że każdy powinien posiadać wiedzę na ten temat, w przypadku gdyby musiał zmierzyć się z taką niecodzienną sytuacją.

### 1. Charakterystyka broni, naboju ( rodzaj naboju, kaliber, prędkość, energia)

Broń palna używana jest od setek lat. Pierwsze wzmianki o użyciu prochu czarnego w jako środek miotający w rakietach odnotowano w Chinach w IX w. Przez kolejne lata pojawiała się coraz bardziej udoskonalona broń palna. Średniowiecze to czas pojawienia się hakownic i bombard.



Rycina I. Hakownica, Francja, 1390-1400. (poz. 15)



Rycina II.

Oryginalna bombarda krzyżacka z pocz. XV w. (poz. 16)

Kolejne lata powodowały zarówno rozwój broni palnej jak i taktyki jej użycia. Wciąż jednak była to broń zawodna, wymagająca odpowiednich warunków użytkowania (deszcz powodował zamoczenie prochu i lontu). Aby zwiększyć skuteczność jej użycia strzelcy ustawiali się często w kilku tyralierach strzelając salwami. W XVII wieku w powszechnym użyciu były muszkiety i akerbuzy.



Rycina III.

Arkebuz z zamkiem kołowym, przełom XVI/XVII wieku. (poz. 17)

Pojawił się też nowy rodzaj jednostek wojskowych – dragoni. Piechota potrafiąca walczyć z użyciem broni palnej i białej zarówno konno jak i będąc pieszo. Broń używana w tamtych czasach, kalibru ok. 10-20 mm, nie miała dużej siły przebicia ze względu na jej konstrukcję, użycie prochu czarnego który w porównaniu z dzisiejszymi środkami miotającymi jest dużo słabszy, zastosowanie lufy która ze względu na brak technologii nie była gwintowana i z tego powodu bardzo niecelna. Jako środek ochrony, przez długie lata wystarczał zwykły pancerz. Jednostki kawalerii których nazywano kirasjerami, używały pancerzy (kirysów) a przetrwały we Francji aż do 1914 r. Ich ochroną były blachy pancerne tworzące zbroję składającą się z dwóch części: chroniącej przód napierśnika i tył naplecznika.



Rycina IV.

Kirasjer z 14 Pułku Kirasjerów (poz. 18)

Postęp czasu, techniki, inżynierii i innowacyjne badania doprowadziły więc do tego, że obecnie broń palna jest spotykana w tysiącach różnych modeli, o zróżnicowanych parametrach i właściwościach.

Broń palną można klasyfikować w różnych kategoriach. Ze względu na rodzaj, budowę, rozmiar, przeznaczenie, działanie broni itp.,

Ze względu na charakterystykę ran postrzałowych skupię się na podziale broni ze względu na rodzaj i wielkość stosowanej w nich amunicji:

- broń o małej prędkości pocisku ( poniżej 350 m/s )
- broń o średniej prędkości pocisku ( 350 – 600 m/s )
- broń o szybkim wystrzale pocisków ( powyżej 600 m/s ) [1, 3, 9, 10 ]

#### Rodzaje i podział amunicji:

Podobnie jak broń palną, amunicję również można podzielić na kilka różnych sposobów. Jednym z takich podziałów jest różnicowanie pocisków niskoenergetycznych i wysokoenergetycznych, biorąc pod uwagę prędkość początkową pocisku wylatującego z lufy.

- pociski niskoenergetyczne – prędkość początkowa wystrzelanego pocisku jest mniejsza niż 600 m/s. Uszkodzenia wywołane tym postrzałem ograniczają się głównie do kanału stałego rany.

- pociski wysokoenergetyczne – prędkość początkowa wystrzelanego pocisku osiąga więcej niż 600 m/s, a uszkodzenia spowodowane takim postrzałem są znacznie poważniejsze od uszkodzeń wywołanych przez pociski niskoenergetyczne i sprowadzają się głównie do wytworzenia tzw. **kanalu chwilowego rany**.

**Jama trwała** – pozostałość po przebytej drodze pocisku, zazwyczaj o małej średnicy ( z reguły odpowiadającej dwukrotnej średnicy kalibru, z wyjątkiem pocisków bezpłaszczowych, które ulegają deformacji w tkankach, co może skutkować kilkukrotnym poszerzeniem kanału rany ).

Pozostałością jamy trwałej jest kanał zranienia, czyli miejsce przecięcia tkanek.

**Jama chwilowa** – powstaje w wyniku przekazania dużej energii kinetycznej do przyległych tkanek poprzez skok miejscowego ciśnienia rzędu 7-20 MPa (rodzaj fali hydronimicznej-ciśnieniowej), która w krótkim czasie

(około 5-10ms) powiększa przestrzeń bezpośrednio za przelatującym pociskiem. Dochodzi wówczas do wytworzenia tzw. **czasowej jamy pulsacyjnej**, gdzie tkanki są rozrywane na obszarze o średnicy około 30 razy większej niż średnica pocisku. [ 1, 9 ]

### Naboje, kaliber pocisku

Rodzaj naboju zależy od przeznaczenia do typu i kalibru broni. Można uwzględnić tu podział pocisków na:

1. Naboje pistoletowe – najczęściej spotykane z kalibrem: 6mm, 6.5mm, 7.62mm, 9mm. Prędkość wlotowa tych naboji to w przybliżeniu 300 m/s.
2. Naboje pośrednie – spotykane w broniach o długim kalibrze, w wymiarach: 5.45mm, 5.56mm, 7.62mm. Prędkość tych naboji oscyluje w granicach 800-900 m/s
3. Naboje karabinowe – mają większą energię od naboji pośrednich poprzez większy ładunek i cięższy pocisk. Ich kaliber to: 7.62mm, 11.43mm, a prędkość pocisku waha się w granicach 800-1000 m/s.
4. Naboje grzybkujące – po zetknięciu się z ciałem odkształcają się tworząc ostre krawędzie, które przecinają dodatkowo tkanki, co skutkuje powstaniem większego kanału trwałego.
5. Naboje obezwładniające (niepenetrujące) – obrażenia wywołane tego typu pociskami są stosunkowo niegroźne dla życia. Postrzały wykonane tymi nabojami skutkują najczęściej: miejscowymi złamaniami, pęknięciami kości, krwawymi wybroczynami. Zagrożenie dla życia mogą spowodować natomiast postrzały z bliskiej odległości w głowę, lub okolice serca, z powodu dużej energii kinetycznej wytworzonej przez pocisk w momencie uderzenia w dane fragmenty ciała.

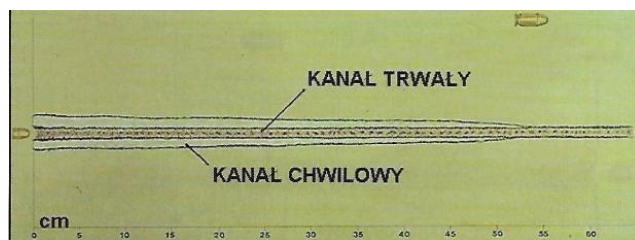
Obecnie uznaje się, że granicą pomiędzy bronią strzelecką a artylerią jest kaliber 20 mm. Jedynym wyjątkiem od tej reguły jest karabin maszynowy wz. 38 FK, wprowadzony w Wojsku Polskim w 1939 r., który pomimo kalibru 20 mm jest uznawany za broń strzelecką.



Rycina V.

Karabin maszynowy wz. 38FK w wersji lekkiej dla piechoty (poz .19)

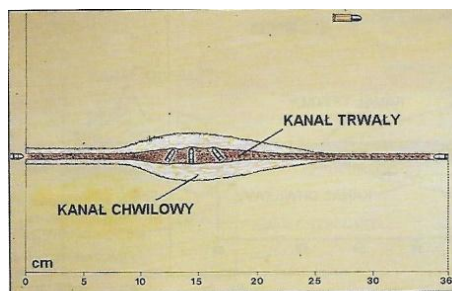
## 2. Przekroje ran wywołanych postrzałem przykładowych naboji:



Rys.93 Symulowana rana postrzałowa (.45 ACP FMJ)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:** ACP (Automatic Colt Pistol)  
**Typ pocisku:** FMJ (Full Metal Jacket)  
**Kaliber:** .45 (11.4mm)  
**Waga pocisku:** 14.9g  
**Prędkość:** 265m/s  
**Głębokość penetracji:** 70cm  
**Fragmentacja:** NIE

Rycina VI.

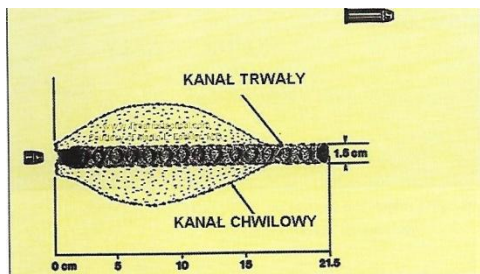


Rys. 96 Symulowana rana postrzałowa (.22 Long Rifle RNL)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:** Long Rifle  
**Typ pocisku:** RNL (Round Nosed Lead)  
**Kaliber:** .22 (5.56mm)  
**Waga pocisku:** 4g  
**Prędkość:** 342m/s  
**Głębokość penetracji:** 36.5cm  
**Fragmentacja:** NIE

Rycina VII.

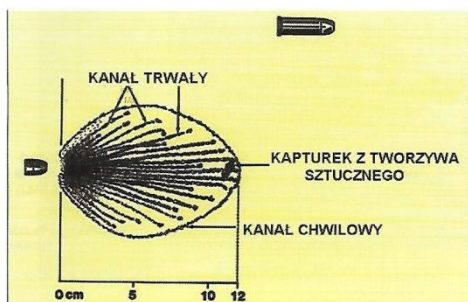




Rys.97 Symulowana rana postrzałowa (38 Special JHP)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:** 38 Special  
**Typ pocisku:** JHP (Jacketed Hollow Point)  
**Waga pocisku:** 11g  
**Prędkość:** 275m/s  
**Głębokość penetracji:** 21.5cm  
**Fragmentacja:** NIE

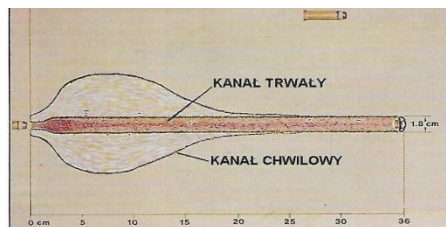
Rycina VIII.



Rys.100 Symulowana rana postrzałowa (.357 Magnum Glaser Safety Slug)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:**  
**Typ pocisku:** Glaser Safety Slug  
**Kaliber:** .357  
**Waga pocisku:** 8g  
**Prędkość:** 544m/s  
**Głębokość penetracji:** 12cm  
**Fragmentacja:** TAK 100%

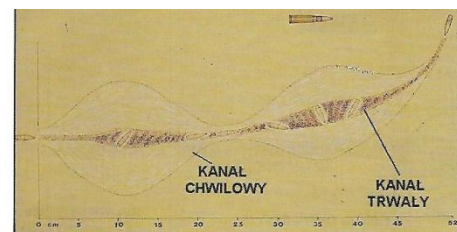
Rycina IX.



Rys.101 Symulowana rana postrzałowa (.357 Magnum JSP)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:**  
**Typ pocisku:** JSP (Jacketed Soft Point)  
**Kaliber:** .357  
**Waga pocisku:** 8.1g  
**Prędkość:** 425m/s  
**Głębokość penetracji:** 36cm  
**Fragmentacja:** TAK 2,4%

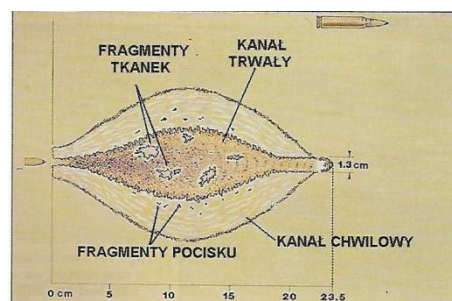
Rycina X.



Rys.102 Symulowana rana postrzałowa (5.45mm x 39 FMJ) (AK-74)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:**  
**Typ pocisku:** FMJ (Full Metal Jacket)  
**Kaliber:** 5.45mm x 39  
**Waga pocisku:** 3.4g  
**Prędkość:** 935m/s  
**Głębokość penetracji:** 52cm  
**Fragmentacja:** NIE

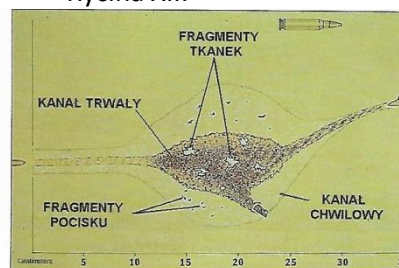
Rycina XI.



Rys.103 Symulowana rana postrzałowa (.224 Remington JSP)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:** karabinowy  
**Typ pocisku:** JSP (Jacketed Soft Point)  
**Kaliber:** .224 (5.56mm)  
**Waga pocisku:** 3.2g  
**Prędkość:** 960m/s  
**Głębokość penetracji:** 23.5cm  
**Fragmentacja:** TAK 53%

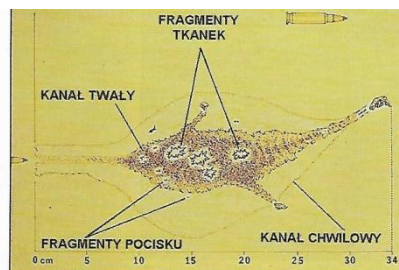
Rycina XII.



Rys.104 Symulowana rana postrzałowa (M193 FMJ) (M16A1)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:** karabinowy  
**Typ pocisku:** FMJ (Full Metal Jacket)  
**Kaliber:** 5.56mm x 45  
**Waga pocisku:** 3.6g  
**Prędkość:** 943m/s  
**Głębokość penetracji:** 36cm  
**Fragmentacja:** TAK 36%

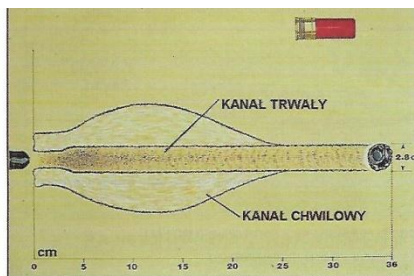
Rycina XIII.



Rys.105 Symulowana rana postrzałowa (M855 FMJ) (M16A2)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:** karabinowy  
**Typ pocisku:** FMJ (Full Metal Jacket)  
**Kaliber:** 5.56mm x 45  
**Waga pocisku:** 4g  
**Prędkość:** 925m/s  
**Głębokość penetracji:** 34cm  
**Fragmentacja:** TAK 50%

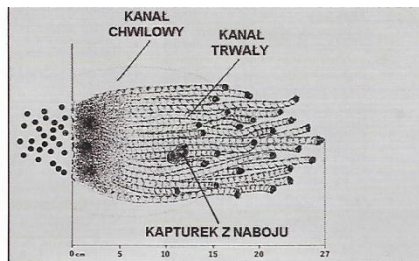
Rycina XIV.



Rys.110 Symulowana rana postrzałowa (Shotgun)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:** do broni gładkolufowej  
**Typ pocisku:** ołowiany (Brenneke)  
**Kaliber:** 12  
**Waga pocisku:** 28.3g  
**Prędkość:** 461m/s  
**Głębokość penetracji:** 36cm  
**Fragmentacja:** NIE

Rycina XV.



Rys.111 Symulowana rana postrzałowa (Shotgun)  
(rys. Firearms Tactical Institute)

**Typ naboju:** do broni gładkolufowej  
**Typ pocisku:** metalowy śrut  
**Kaliber:** 12  
**Waga śrutu:** 0,99g  
**Prędkość:** 412m/s  
**Głębokość penetracji:** 27cm  
**Fragmentacja:** NIE

### 3. Rycina XVI. [ 1,3, 9, 10 ]

## 4. Postępowanie z raną postrzałową

Postępowanie w przypadku ran postrzałowych zależy od wielu czynników: miejsca postrzału, rozległości obrażenia, rodzaju rany etc. Ważne jest również to jaki rodzaj broni i amunicji został wykorzystany do postrzału, ale również istotna jest odległość z jakiej postrzelony był poszkodowany. Rana postrzałowa to specyficzne, w naszym kraju obecnie rzadko spotykane obrażenie, które wymaga specjalnego postępowania. Potęguje to u ratowników zdenerwowanie i obawy. Dlatego warto zapamiętać priorytety w takich sytuacjach.

Niezależnie od okoliczności, postępowanie w przypadku poszkodowanego z raną postrzałową, tak jak w każdym innym przypadku należy rozpocząć od tzw. **Pierwszej Piątki**, w której skład wchodzi:

1. Bezpieczeństwo własne –użycie środków ochrony osobistej tj, rękawice ochronne, (w przypadku masywnych krwawień można zastosować dwie pary), okularów ochronnych ( w celu osłony oczu przed krwią i innymi wydzielinami poszkodowanego)
2. Bezpieczeństwo miejsca zdarzenia – upewnienie się, iż miejsce, w którym będą wykonywane medyczne czynności ratunkowe jest

bezpieczne. Nie ma zagrożenia ze strony poszkodowanego, osób będących w pobliżu i innych czynników zagrażających osobie niosącej pomoc.

3. Ilość poszkodowanych – sprawdzenie ilu faktycznie jest rannych. W przypadku zdarzenia z postrzałami faktyczna ilość poszkodowanych może różnić się z informacjami uzyskanymi przy zadysponowaniu do wyjazdu. Ratownicy muszą wziąć pod uwagę to, że postrzelonych osób w pobliżu może być więcej, ze względu na nieznane motywy strzelającego, jak również tor lotu pocisku, który mógł zranić niekoniecznie jedną osobę.

4. Dostępne siły i środki – w przypadku ran postrzałowych, ratownik nie może w pełni przewidzieć co zastanie na miejscu zdarzenia i jaki konkretnie sprzęt będzie mu wówczas potrzebny. Z tego względu musi przygotować się na wszystko i zabrać z sobą podstawową torbę medyczną, a ponad to możliwie niezbędny sprzęt jak np.

- ✓ defibrylator – w przypadku, gdy u poszkodowanego wystąpi nagłe zatrzymanie krążenia,
- ✓ torbę, w której znajduje się wyposażenie potrzebne do prawidłowego przeprowadzenia resuscytacji krążeniowo oddechowej,
- ✓ dodatkowe środki opatrunkowe – potrzebne w przypadku masywnych krwotoków,
- ✓ wezwanie innych służb ( jeśli jeszcze nie ma ich na miejscu, a potrzebna jest ich interwencja ) tj. Straż Pożarna, Policja itp.

5. Mechanizm urazu –ratownik próbuje ustalić istotne kwestie tego jak doszło do urazu. Jaki jest obszar obrażenia, czy rana jest pojedyncza, z jakiego naboju i jakiej odległości wykonany był strzał itp.

Po upewnieniu się, iż osobie niosącej pomoc nie grozi żadne niebezpieczeństwo, prawidłowemu rozważeniu „ pierwszej piątki” ratownik może przystąpić do czynności ratunkowych. Na początku musi:

- ✓ sprawdzić stan ogólny poszkodowanego – ocenić wiek, masę, płeć, zwrócić uwagę na masywne krwawienia, widoczne gołym okiem poważne urazy. W przypadku stwierdzenia masywnych krwotoków ratownik wykonujący badanie kontynuuje je, a w międzyczasie drugi ratownik zaopatruje krwawienie.
- ✓ ocenić stan świadomości wg badania **AVPU** ( **A** – przytomny, zorientowany,
- ✓ **V** – reaguje na głos, **P** – reaguje na ból, **U** – nieprzytomny )
- ✓ przeprowadzić szybkie badanie **ABC** ( **A** - drożność dróg oddechowych, **B** - ocena ilości i jakości oddechów, **C**- sprawdzenie obecności i jakości tętna ).W przypadku niedrożności dróg oddechowych – ratownik udrażnia je. Podczas stwierdzenia zaburzeń oddychania – wprowadza tlenoterapię, dostosowując ją do stanu i zapotrzebowania pacjenta. Jeżeli na tym etapie rozpozna nagłe zatrzymanie

krążenia– przystępuje natychmiast do resuscytacji krążeniowo-oddechowej,

- ✓ przeprowadzić szybkie badanie urazowe,
- ✓ w razie możliwości przeprowadzać w międzyczasie wywiad SAMPLE,

jeśli poszkodowany jest przytomny, lub gdy można wykonać go z inną osobą znajdującą się na miejscu zdarzenia. Po za standardowymi pytaniami wywiadu SAMPLE, należy zapytać:

- Ile słyszano strzałów?
- Ile poszkodowany ma ran postrzałowych?
- Czy osoba poszkodowany upadł w wyniku postrzału?
- Jaki typ broni i amunicji został użyty do postrzału i z jakiej odległości to nastąpiło?

✓ W ambulansie wykonać badanie „powtórne” i „dalsze”, założyć wkłucie dożylnie i postępować dalej w zależności od stanu poszkodowanego i rodzaju jego obrażeń. Ważne jest, by jak najszybciej przetransportować pacjenta do szpitala, dlatego że w efekcie postrzału mogło dojść nie tylko do obrażeń narządów i tkanek wokół rany, ale obszar obrażeń może być znacznie większy, ze względu na penetrację pocisku, kanał rany, reakcję uszkodzonych narządów i tkanek, a tego ratownik na miejscu zdarzenia nie będzie nigdy w stanie w stu procentach przewidzieć. Ponadto u osób postrzelonych często obserwuje się gwałtowne narastanie zaburzeń krążeniowo-oddechowych, oraz wystąpienie wstrząsu pourazowego. Bardzo istotne jest to, aby pacjent (jeśli to konieczne) jak najszybciej był zoperowany. Dlatego też Zespół Ratownictwa Medycznego, powinien niezwłocznie poinformować najbliższy, odpowiedni szpital o tym, że transportuje tam pacjenta po postrzale, przekazując istotne informacje o poszkodowanym i samym zdarzeniu.

✓ Ważne jest również dokładne, staranne uzupełnienie dokumentacji medycznej, dlatego że najprawdopodobniej będzie ona brana pod uwagę przez Sąd podczas prowadzenia postępowania. [ 2, 4, 5, 6, 7, 8 ].

Wyżej opisany schemat działań można zasadniczo zastosować we wszystkich przypadkach postrzałów. Są jednak wyjątki, gdzie oprócz standardowych procedur, trzeba wprowadzić dodatkowe postępowanie, uzależnione od specyfiki przypadku. Do takich sytuacji należą:

### **Rany postrzałowe głowy**

Postrzały głowy z bliskiej odległości, znaczne uszkodzenia dużych naczyń, mózgu, pnia mózgu najczęściej skutkują natychmiastowym zgonem, lub w niedługim czasie od postrzału. W „łżejszych” przypadkach może dojść do:

- uszkodzenia opon mózgowych,

- uszkodzenia tkanek mózgowia za sprawą złamanych kości czaszki,
- złamania kości podstawy czaszki,
- uszkodzenia pnia mózgu,
- stłuczenia mózgu,
- obustronnego uszkodzenia warstwy korowej,
- uszkodzenia układu siateczkowego,
- obrzęku mózgu,
- wystąpienia masywnych krwiaków śródmózgowych, podpajęczynówkowych, podtwardówkowych i nadtwardówkowych.

Podczas tego typu urazów ratownik może zaobserwować u poszkodowanego:

- objawy wzrastającego ciśnienia wewnątrzczaszkowego,
- objaw Battle’a – krwawe podbiegnięcia w okolicy wyrostka sutkowa tego czaszki,
- krwawe podbiegnięcia w okolicy oczodołów – tzw. oczy szopa
- utratę przytomności,
- bradykardię,
- zatrzymanie oddechu.

W przypadku poszkodowanego postrzelonego w głowę należy jak najszybciej zaopatrzyć obrażenia, poinformować najbliższe centrum urazowe o stanie tego pacjenta, przygotować go do transportu i jak najszybciej go tam odwieźć, by w możliwie najkrótszym czasie trafił pod opiekę wyspecjalizowanych lekarzy.

### **Postrzałowe uszkodzenie kręgosłupa**

Rana postrzałowa w okolicy kręgosłupa najczęściej wiąże się z obrażeniami rdzenia kręgowego. Do uszkodzenia rdzenia może dojść przez bezpośrednie działanie pocisku, oraz pod wpływem działania czasowej jamy pulsacyjnej. Podczas uszkodzenia rdzenia kręgowego rozwija się wstrząs rdzeniowy, który charakteryzuje się:

- Całkowitym ustaniem czynności rdzenia,
- Wiotkim porażeniem wszystkich mięśni poniżej miejsca postrzału,
- Zatrzymaniem funkcji wydalniczych moczu i stolca, oraz całkowitym zniesieniem czucia

Podczas postrzału okolicy kręgosłupa, na odcinku szyjnym, lub wysokim piersiowym, za sprawą zaburzeń przewodnictwa w układzie współczulnym, może rozwinąć się wstrząs neurogeny. Charakterystyką tego rodzaju wstrząsu jest:

- Spadek ciśnienia tętniczego krwi, spowodowany utratą napięcia naczyniowego,
- Bradykardia , wynikająca z przewagi działania nerwu błędnego na serce,

- Ciepła i dobrze ukrwiona skóra ( w odróżnieniu od innych rodzajów wstrząsu)

W wyniku postrzału okolic kręgosłupa, może dojść do przemieszczenia odłamów kostnych i uciskanie przez nie ograniczonej przestrzeni wokół kręgosłupa. Można wtedy zaobserwować:

- Niedowład wiotki,
- Niedowład lub porażenie spastyczne mięśni, których unerwienie znajduje się poniżej miejsca ucisku,
- Przeczulice i ból w odpowiednim polu korzeniowym, spowodowane porażeniem korzeni tylnych,
- Zniesienie czucia poniżej miejsca ucisku,

### Rany postrzałowe szyi

Szyja to miejsce, gdzie znajduje się wiele ważnych narządów i struktur anatomicznych, rzutujących na podstawowe funkcje życiowe człowieka. Należą do nich np. drogi oddechowe, przełyk, tarczyca. Uszkodzenie któregośkolwiek z nich może skutkować natychmiastowym upośledzeniem funkcji życiowych, lub poważnymi komplikacjami zdrowotnymi w przyszłości.

- Podczas postrzału może dojść do niedrożności dróg oddechowych np. w wyniku obrzęku, narastającego krwiaka, uszkodzenia któregośkolwiek odcinka układu oddechowego. Możemy wówczas zaobserwować: duszność, krwioplucie, świst krtaniowy, ból i odmę podskórną, zaburzenia mowy.
- W przypadku uszkodzenia przełyku można spodziewać się bardzo szybko rozwijającego się zapalenia śródpiersia, oraz zarzucenia treści pokarmowej do dróg oddechowych, co może wywołać niedrożność i zaburzenia oddychania, w późniejszych konsekwencjach – zachyłkowe zapalenie płuc.
- Rana postrzałowa szyi często łączy się z uszkodzeniem naczyń żylnych. Jest to o tyle niebezpieczne, że może doprowadzić do wstrząsu hipowolemicznego, na skutek utraty dużej ilości krwi. W dodatku można spodziewać się zalanania tchawicy i drzewa oskrzelowego wykprzepiającą się krwią, lub krwiaka, który będzie uciskał te struktury powodując ich niedrożność. Przy postrzale szyi mogą zostać uszkodzone znajdujące się tam sploty nerwowe tj. szyjny i barkowy, oraz nerwy: IX językowo-gardłowy, X błędny, XI dodatkowy i XII podjęzykowy, co może doprowadzić do ubytków neurologicznych u pacjenta.

### Rany postrzałowe klatki piersiowej

Przy postrzałach klatki piersiowej można zaobserwować rany penetrujące, które sprowadzają

się do złamania pojedynczego żebra i obrażeń narządów wewnętrznych w obrębie postrzału.

- Podczas uszkodzenia pierwszego żebra dochodzi najczęściej również do uszkodzeń dużych naczyń. Możliwe jest naruszenie tętnicy piersiowej wewnętrznej, tętnic międzyżebrowych i naczyń wnęki płuca, a ich uszkodzenia mogą prowadzić do powstania krwiaka opłucnej.
- Uszkodzenia narządów wewnętrznych wiążą się najczęściej z powstaniem odmy zamkniętej, otwartej, lub odmy wentylowej, rozedmy i porażeniem nerwów. A objawiają się one krwawieniem, wstrząsem i zaburzeniami oddychania.
  - Podczas wystąpienia odmy otwartej istotne zaburzenia oddychania są widoczne, gdy średnica rany, przez którą dostaje się powietrze, jest większa od szpary nagłośni.
  - W przypadku odmy prężnej dochodzi do przemieszczenia śródpiersia i ucisku płuca po przeciwnej stronie do narastającej odmy. Podczas, gdy ciśnienie po stronie odmy wzrośnie do wartości 10-20 cm H<sub>2</sub>O, prawdopodobnie dojdzie do znacznego upośledzenia powrotu krwi żyłnej do serca. Głównym objawem odmy prężnej jest duszność, ale ponad to można zaobserwować:
    - Tachykardię,
    - Tachypnoë,
    - Narastającą sinicę,
    - Spadek ciśnienia tętniczego krwi,
    - Przesunięcie tchawicy w przeciwnym kierunku od występowania odmy,
    - Osłuchowo ściszenie szmerów oddechowych,
    - Odgłos opukowy nadmiernie jawny nad polami płucnymi,
    - Ściszenie tonów serca,
    - Nadmiernie wypełnione żyły szyjne

Jeżeli ratownik stwierdzi obecność odmy prężnej zobowiązany jest niezwłocznie ją odbarczyć !

- Odma zamknięta objawia się:
  - Ściszonymi szmerami oddechowymi,
  - Odgłosem opukowym nadmiernie jawnym nad płucem, po stronie wystąpienia odmy

Podczas postrzału w klatkę piersiową, gdy poszkodowany ma ubraną kamizelkę kuloodporną może dojść do poważnych tępych obrażeń ściany klatki piersiowej i znajdujących się wewnątrz niej narządów. Do takich obrażeń należą min.:

- Stłuczenia tkanki opłucnej,
- Pęknięcie i stłuczenie płuca,
- Uszkodzenie dużych naczyń,
- Stłuczenie serca,



W przypadku stłuczenia płuca i wynaczynienia krwi do pęcherzyków płucnych należy się spodziewać zespołu niewydolności oddechowej, która może się rozwinąć nawet 2-3 doby po postrzale. Objawia się:

- Postępującą dusznością,
- Narastającą sinicą,
- Wzrostem ciśnienia parcjalnego dwutlenku węgla we krwi,
- Spadkiem pH krwi

Aby nie dopuścić do wystąpienia zespołu niewydolności oddechowej należy:

- Zapewnić prawidłową wentylację płuc,
- Uzupełnić objętość krwi krążącej,
- Leczyć narastającą kwasicę

W przypadku złamania mostka w wyniku tępego urazu, należy rozważyć możliwość stłuczenia serca i dużych naczyń. Objawia się to:

- bólami klatki piersiowej,
- bólami zamostkowymi,
- zaburzeniami rytmu serca,
- zaburzeniami przewodnictwa,
- zmniejszeniem rzutu serca

Wbrew pozorom zapis EKG u takiego pacjenta początkowo może być prawidłowy, lub przebiegać w postaci tachykardii.

### **Obrażenia serca w wyniku postrzału**

Jeżeli dojdzie do postrzału serca, rzadko zdarza się, by poszkodowany przeżył takie obrażenie. Są jednak sytuacje, w których można jeszcze pacjenta ratować. W przypadku postrzału w okolicę serca najpewniej można spodziewać się tamponady serca, podczas której powstaje tzw. triada Becka. W jej skład wchodzi:

- Wzrost ciśnienia żylnego,
- Spadek ciśnienia tętniczego,
- Obecność głuchych tonów serca

W przypadku stwierdzenia tamponady serca, gwałtownie narastających zaburzeń hemodynamicznych, pacjent powinien mieć jak najszybciej odbarczoną tą tamponadę poprzez nakłucie worka osierdziowego. Dodatkowo kwalifikuje się do wykonania zabiegów i operacyjnej kontroli śródpiersia.

### **Postrzały jamy brzusznej**

Szacuje się, że rany postrzałowe jamy brzusznej stanowią około 20% wszystkich obrażeń wywołanych postrzałami. Największą śmiertelność w tym przypadku odnotowuje się z powodu masywnych

krwawień do jamy otrzewnej. Najczęściej spotykanymi obrażeniami wywołanymi postrzałami w okolicę jamy brzusznej są:

- Obrażenia trzewi, naczyń i powłok jamy brzusznej,
- Obrażenia wielonarządowe i wielomiejscowe,
- Wytrzewienia – na skutek poważnych urazów powłok jamy brzusznej

W przypadku wytrzewienia bezwzględnie nie należy upychać wytrzewionych jelit do jamy brzusznej! Powinno się natomiast:

- Przepłukać wytrzewione jelita płynami ogrzаныmi do 42° C ( jeżeli tylko ratownik takimi dysponuje)
- Nasączyć gazę roztworem NaCl, którą należy okryć jelita,
- Wilgotną gazę przykryć suchymi opatrunkami,
- Owinąć pacjenta folią NRC

Podczas wytrzewienia należy obawiać się zaburzeń krążenia i wychłodzenia organizmu. Dlatego powinno się stale monitorować pacjenta i tak ważne jest to, aby zadbać o jego komfort termiczny.

Postępowanie z postrzelonymi narządami jamy brzusznej uzależnione jest od tego, który narząd i w jakim stopniu został uszkodzony.

Jeżeli u pacjenta narastają objawy hipowolemii, wstrząsu, dodatkowo objawy otrzewnowe – bezwzględnie należy zakwalifikować go na szybki transport do właściwego centrum urazowego.

### **Obrażenia postrzałowe kończyn górnych i dolnych**

Najczęściej spotykanymi obrażeniami kończyn, wywołanych postrzałem są:

- Uszkodzenia tkanek miękkich,
- Uszkodzenia naczyń i nerwów,
- Złamania kości

W przypadku ran wywołanych postrzałami należy rozpocząć od miejscowego oczyszczenia rany, oraz założenia w tym miejscu opatrunku uciskowego. Podczas, gdy pacjent na skutek postrzału ma dodatkowo złamaną kończynę, powinno się założyć szynę unieruchamiającą. Po odpowiednim zabezpieczeniu obrażeń należy jak najszybciej przewieźć poszkodowanego do szpitala. Możliwe jest wystąpienie powikłań wywołanych postrzałem kończyn. A są to min:

- Niedokrwienie kończyny,
- Zakrzepica naczyń,
- Przerwanie ciągłości nerwów – w efekcie niedowład kończyny,



## ■ Złamanie wieloodłamowe

Istnieją okoliczności, gdzie ratownik nie jest obowiązany do tego, by wszczynać u poszkodowanego medycznych czynności ratunkowych. A są to sytuacje, w których:

- ✓ osobie udzielającej pomoc zagraża niebezpieczeństwo,
- ✓ miejsce zdarzenia jest niepewne i niebezpieczne,
- ✓ stan poszkodowanego nie rokuje powodzeniem. A są to sytuacje w przypadku:
  - ciężkich postrzałów w: głowę, serce, żyłę główną górną, brzuch w tym tętnicę główną, żyłę główną dolną, naczynia wątroby, które w 99% są śmiertelne,
  - widocznego masywnego krwawienia, niemożliwego do opanowania,. [ 2, 3, 4, 6, 7, 8 ].

## 5. Piśmiennictwo:

1. Ahlborn J., Teichmann K., Leksykon broni od A do Ż,
2. Chomonic M. Zeszyty edukacyjne z zakresu kwalifikowanej pierwszej pomocy dla ratowników KSRG.
3. Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
4. Gaszyński W. Intensywna terapia i medycyna ratunkowa.
5. Grey J., Harding K. Leczenie ran w praktyce.
6. Paciorek P., Patrzala A. Medyczne czynności ratunkowe.
7. Podlasin A. Toksyczne ratownictwo medyczne.
8. Roda S. Pierwsza pomoc w urazach, algorytm postępowania.
9. Zieliński K., i wsp., Patologia obrażeń i schorzeń wywołanych współczesną bronią o działaniach wojennych i terrorystycznych.
10. Zubrzycki W., i wsp., Pierwsza pomoc w działaniach specjalnych policji.

## Spis rycin:

- I. Hakownica. <https://pl.wikipedia.org/wiki>.
- II. Bombarda. <https://pl.wikipedia.org/wiki>.
- III. Arkebuz. <https://pl.wikipedia.org/wiki>.
- IV. Kirasjer. <https://pl.wikipedia.org/wiki>.
- V. Karabin maszynowy. <https://pl.wikipedia.org/wiki>.
- VI. Symulowana rana postrzałowa ( 45 ACP FMJ ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- VII. Symulowana rana postrzałowa ( 22 Long Rifle RNL ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- VIII. Symulowana rana postrzałowa ( 45 ACP Winchester Silvertip JHP ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- IX. Symulowana rana postrzałowa ( 357 Magnum Glaser Safety Slug ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- X. Symulowana rana postrzałowa ( 357 Magnum JSP ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- XI. Symulowana rana postrzałowa ( 5,45mm x 39 FMJ ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- XII. Symulowana rana postrzałowa ( 224 Remington JSP ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.

- XIII. Symulowana rana postrzałowa ( M193 FMJ ) ( M16A1 ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- XIV. Symulowana rana postrzałowa ( M855 FMJ ) ( M16A2 ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- XV. Symulowana rana postrzałowa ( Shotgun ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.
- XVI. Symulowana rana postrzałowa ( Shotgun ). Depa W. *Modus operandi sił specjalnych, Tom IV, taktyka czerwona*.

**ABSTRACT:**

Bullet wounds issues, dealing with an injured person in this way is not put forward because it does not happen often. Every paramedic should know some basic information in case of situation when it is necessary to face this problem. In the thesis I would like to present major information about firearm and the shells that can be applied, depict in the easiest way the pathophysiology of a gunshot and discuss common injuries caused by shots, their characteristics and prehospital actions in the situation like this.